



دانشگاه علوم پزشکی  
و خدمات بهداشتی درمانی آستان قدس  
معاونت بهداشتی

# آنچه باید در مورد ارتباط بین سنگ کلیه و سختی آب بدانیم

تهیه و تنظیم:

مهندس اکرم حاجب - کارشناس بهداشت آب و فاضلاب

مهندس شیرین نادری - کارشناس مسئول بهداشت محیط

انتشارات کینه علمی - اجرائی آموزش و ارتقای سلامت (۵۴۹)

آذرماه ۱۳۹۳

آب در طبیعت بصورت خالص یافت نمی شود بلکه همواره مقادیری املاح ، مواد معلق و گازهای محلول را همراه خود دارد و این موجب می شود که آب در مناطق مختلف ویژگی های مختلف به خود بگیرد . وجود برخی از املاح در آب برای سلامتی انسان ضروری است و این در حالی است که مقدار بیش از حد مجاز آنها سلامتی انسان را به خطر خواهد انداخت . بنابراین وجود آب آشامیدنی سالم ضامن سلامتی جامعه است و اولین قدم در شناخت آب ، بررسی پارامترهای آب شرب است . (۱)

از جمله پارامترهای مورد سنجش در آب شرب، مواد شیمیایی غیرسمی موجود در آب است که در این بین میتوان به میزان سختی کل ، منیزیم و کلسیم اشاره کرد . این باور عمومی وجود دارد که سختی آب منجر به افزایش شیوع سنگ کلیه می گردد؛ موضوعی که کارشناسان بهداشت و پزشکان آن را تأیید نمی کنند و معتقدند که سختی آب تأثیری در ایجاد سنگ کلیه ندارد و دلایل دیگری از جمله کم نوشیدن همین آب سخت و عوامل وراثتی را از دلایل تشکیل سنگ کلیه برمی شمردند. به هر حال با وجود تأکید کارشناسان و مسئولان حوزه آب نسبت به سالم بودن آب شهرها، عده زیادی از مردم به اشتباه تصور می کنند همان گونه که کتری یا لوله آب گرمکن آن ها جرم می گیرد، این جرم در کلیه آن ها نیز شکل می گیرد و همین موضوع باعث شده است طی این سال ها تعداد فروشگاه های دستگاه تصفیه آب و یا فروش آب تصفیه شده افزایش یابد .

### سختی آب

سختی آب که معمولاً، قابلیت آب در فعل و انفعال با صابون را تداعی می کند، به مجموعه املاح کلسیم و منیزیم موجود در آب اطلاق میگردد. تجربه نشان داده است که آب های سخت در صورت حرارت دیدن، بر جداره تاسیسات حرارتی رسوبات کربناتی از خود باقی می گذارند. وجود این رسوبات نه تنها باعث هدر رفت گرما می شود بلکه باعث خسارت جدار تاسیسات نیز خواهد شد. مطالعه نشان داده که مصرف آب های سخت تر در اجتماعات، مرگ های ناشی از امراض قلبی و عروقی را به شدت کاهش می دهد. در حال حاضر هیچگونه رابطه ای میان پیدایش سنگ کلیه و سختی آب گزارش نشده است. (۲)

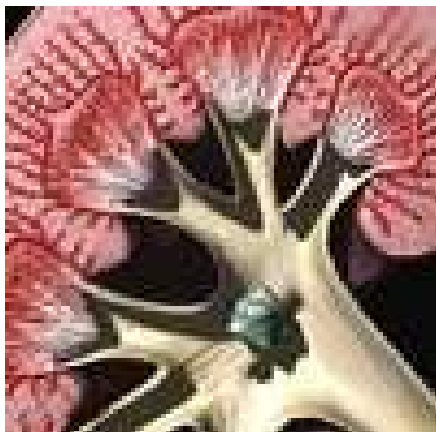
سختی آب شاخص کلیه عناصر تشکیل دهنده املاح محلول در آب نبوده و فقط به برخی از آنیون ها و کاتیون های آب ارتباط دارد، سختی آب در درجه اول ترکیبات کلسیم و منیزیم و به میزان کمتری به سایر یون های فلزی با ظرفیت بالا مانند سرب ، استرنسیم ، باریم و غیره مربوط است . سختی آب در واحد متریک ، بر حسب میلی گرم در لیتر کربنات کلسیم بیان شده و در سایر سیستم های اندازه گیری واحدهای دیگری دارد .

مقبولیت عمومی برای سختی در جوامع مختلف فرق می کند . سازمان جهانی بهداشت هیچ مقدار رهنمودی مبتنی بر ایجاد عوارض بهداشتی برای سختی منظور ننموده است ولیکن آبی که دارای سختی بیش از ۲۰۰ میلی گرم در لیتر باشد، می تواند باعث رسوب جرم در سیستم توزیع و مصرف زیاد صابون گردد و از سوی دیگر آب با سختی کمتر از ۱۰۰ میلی گرم در لیتر برای لوله ها بسیار خورنده خواهد بود. (۱)

سختی آب، عملاً شاخص میزان فعل و انفعال آب با صابون است و برای شستشو با آب های سخت تر به صابون زیادتری نیاز است. آب های سخت در درجه حرارت بالا در جداره ظروف و در صنعت در دیگ های بخار، رسوبات کربنات کلسیم ایجاد می کنند. تماس آب با ترکیبات آهکی موجود در سطح زمین یا تشکیل دهنده های قشر خاک باعث ورود عوامل سختی در آب ها شده و معمولاً آب های زیرزمینی نسبت به آب های سطحی از سختی زیادتری برخوردارند. آب ها را از نظر سختی بر حسب میلی گرم در لیتر کربنات کلسیم به ترتیب زیر طبقه بندی کرده اند.

آب های سبک	۶۰-۰ میلی گرم در لیتر
آب های با سختی متوسط	۱۲۰-۶۰ میلی گرم در لیتر
آب های سخت	۱۸۰-۱۲۰ میلی گرم در لیتر
آب های خیلی سخت	بیشتر از ۱۸۰ میلی گرم در لیتر

ترکیبات کلسیم، عملاً به میزان کمی در آب حل می شوند ولی حضور گازکربنیک در آب باعث افزایش حلالیت آنها می شود. علاوه بر مصرف آب، مصرف بیشتر مواد غذایی، باعث ورود مقادیر قابل توجهی عوامل کلسیم و منیزیم به بدن می شود. روزانه تا ۱۰۰۰ میلی گرم کلسیم و ۲۰۰ تا ۴۰۰ میلی گرم منیزیم جذب بدن هر انسان بالغ می شود. محصولات لبنی، غنی از کلسیم و منیزیم بوده و مواد گوشتی نیز یکی از مهم ترین مواد غذایی دارای کلسیم و منیزیم هستند.



تجربه نشان داده است که روزانه ۳۵ درصد کلسیم و منیزیم مورد نیاز از طریق مصرف مواد غذایی جذب بدن می شود. عوارض مطلوب و نامطلوب مصرف آب های سخت و سبک به دو گروه آثار شیمیایی و آثار فیزیولوژیکی تقسیم می شوند. از مهم ترین آثار نامطلوب شیمیایی مصرف آب های سخت، ایجاد رسوبات در تاسیسات حرارتی منازل که با آب در تماس هستند، مانند کتری، سماور و ایجاد رسوبات سخت کربنات کلسیم در دیگ های بخار است که هردو مورد باعث بروز خسارت در وسایل زندگی و تاسیسات صنعتی می شود. از جمله آثار فیزیولوژیک آب های سخت می توان به ترکیب منیزیم با یون سولفات و تشکیل سولفات منیزیم اشاره کرد که اثر مسهلی دارد. آب های نرم و با PH پایین تر تمایل زیادتری در انحلال املاح و فلزات موجود در شبکه های توزیع آب دارند، به همین دلیل در این گونه آب ها همواره فلزاتی نظیر سرب، کادمیوم، روی و مس دیده

می شود که مصرف مداوم آنها هر کدام با اثرات فیزیولوژیک خاصی در مصرف کننده همراه است. تجربه نشان داده است که وجود کلسیم در آب های آشامیدنی در غلظت بالا مانع جذب این فلزات در بدن می شود. جانشین شدن کلسیم موجود در اعضای بدن، به خصوص استخوان ها نیز به وسیله سرب گزارش شده است.

از مهم ترین اثرات مطلوب مصرف آب های با سختی قابل توجه نسبت به آب های سبک تر، رابطه سختی و امراض قلبی و عروقی است. مطالعات اخیر نشان داده است که در نقاطی که آب سخت مصرف می شود امراض قلبی کمتر از نقاطی است که ساکنین آنها آب های سبک تر مصرف می کنند. به علاوه بروز سکت های قلبی در نقاط با آب های سخت تر به مراتب کمتر از نقاط با آب های سبک تر است باید اضافه کرد که منیزیم نیز همانند کلسیم در جلوگیری از مرگ و میرهای ناشی از امراض قلبی و عروقی موثر است. در نقاطی که از آب های سبک تر استفاده می کنند فشار خون، وجود چربی و کلسترول در خون مشاهده شده که هر دوی این عوامل می توانند در بروز مرگ های ناگهانی بسیار مؤثر باشند. (۲)

### کار کلیه چیست ؟

کلیه تصفیه خانه بدن است و حجم خون و مایعات بدن را کنترل و با ترشحات هورمونی خود ادامه حیات را در بدن ما میسر می کند. کلیه جایگاه فعال سازی ویتامین D نیز هست و از این طریق مانع پوسیدگی استخوان می شود. همچنین این قسمت از بدن در هنگام روزه یا تحمل مدت طولانی گرسنگی، به یاری کبد می شتابد و قند خون را می سازد. بنابراین حیات انسان به کلیه ها وابسته است. برای داشتن کلیه هایی سالم تا پایان عمر رعایت برخی موارد ضروری است. یکی از مواردی که باعث آسیب به کلیه ها می شود، مصرف مداوم و خودسرانه داروهاست «بنابراین افراد باید از مصرف هرگونه دارویی بدون مشورت با پزشک اجتناب کنند». مصرف طولانی مدت مسکن ها بدون در نظر گرفتن جنبه های مرتبط با سلامتی میتواند کارکرد کلیه ها را با اختلال مواجه کند. مصرف مایعات به میزان کافی در عملکرد صحیح کلیه ها موثر است و به کارایی بهتر آنها کمک می کند.

### سنگ کلیه چیست ؟

سنگ کلیه سنگی کوچک و سخت است که از مواد زائد ادرار ساخته می شود. اندازه این سنگ ها معمولاً از یک دانه شن تا یک مروارید متفاوت است. این سنگ ها می توانند سطحی صیقلی یا زمخت داشته باشند و معمولاً زرد یا قهوه ای رنگند. با تشکیل سنگ در کلیه، این سنگ می تواند از طریق سایر بخش های سیستم ادراری فرد حرکت کند و باعث درد پهلوی، تکرر و سوزش ادرار، کندی جریان ادرار، و عفونت شود. عوامل مختلفی چون ارث، آب و هوا، نوع تغذیه، فعالیت و جنس در میزان بروز و شیوع آن موثر است. سنگ کلیه بیشتر در

سنین میان ۳۰ تا ۵۰ سال تشکیل می شود. سنگ های ادراری معمولا در فصول گرم سال بیشتر دیده می شود و در افراد با محیط های



کاری گرم و کم تحرک شایع تر است. غلیظ شدن ادرار سبب ته نشینی و رسوب ترکیبات موجود در آن و در نتیجه تشکیل سنگ کلیه می شود. پس حجم کم ادرار مهم ترین عامل خطر برای تشکیل سنگ های ادراری است.

- در مواردی مثل کم کاری تیروئید ، عدم تحرک برای مدت طولانی و پوکی استخوان نیز احتمال ابتلا به سنگ کلیه بیشتر می شود.
- از سوی دیگر ، کاهش جذب آب به وسیله روده در اثر اسهال یا از دست رفتن آب به صورت تعریق در مناطق گرمسیر نیز در ایجاد این نوع سنگ ها موثر هستند . سنگ های کلیه ای که نسبتا بزرگ تر هستند در حال حاضر با استفاده از امواج لیزر خرد می شوند .

### چه کسانی بیشتر در خطرند ؟

زنان بیش تر از مردان در معرض عفونت های ادراری هستند ، به این علت که طول مجرای ادرار زنان خیلی کوتاهتر از طول مجرای ادراری مردان است ، همین مساله باعث می شود تا عفونت بیشتری از بیرون به راحتی از مجرای کوتاه خود را به مثانه برساند . بنابراین زنان نسبت به مردان بیشتر در معرض عفونت های ادراری قرار دارند . سنگ دستگاه های ادراری در مردان مردان به دلیل وجود هورمون های جنسی شایع تر است ، اما بعد از سن یائسگی این خطر در زنان و مردان برابر می شود .

احتمال تشکیل سنگ کلیه از جنس فسفات کلسیم در زنان باردار در مقایسه با زنان غیرباردار همسن ، دو برابر بیشتر است . همچنین در زمان بارداری سنگ های فسفات کلسیم ۲-۳ برابر بیش از سنگ های اگزالات دیده می شوند. میزان بروز سنگ کلیه در سه ماهه دوم و سوم بارداری افزایش می یابد . در دوران بارداری ، دفع ادراری کلسیم زیاد می شود ؛ همچنین PH ادرار در طی سه ماهه دوم و سوم افزایش می یابد (ادرار قلیایی می شود ) که در نتیجه شانس ایجاد سنگ های فسفات کلسیم در زنان باردار بالا می رود . در زنان باردار روش تصویربرداری انتخابی برای بررسی وجود سنگ کلیه ، سونوگرافی است . وجود سنگ کلیه در دوران بارداری احتمال ایجاد عفونت ادراری را بالا می برد . همچنین وجود کولیک کلیوی شانس زایمان زودرس را در مقایسه با زنانی که سنگ کلیه ندارند ، تا ۲ برابر افزایش می دهد.(۳)

شیوع سنگهای ادراری کودکان نیز همانند بالغین در مناطق مختلف جهان متفاوت بوده و در برخی از نواحی مانند ایران و ترکیه اندمیک می باشد . بطور کلی شیوع سنگ کلیه ۱۰۹-۳۶ مورد به ازای هر ۱۰۰۰۰۰ نفر می باشد . سنگهای ادراری در کودکان و نوجوانان ناشایع است . شیوع این سنگها در امریکا از ۱ نفر در هر ۱۰۰۰ نفر تا ۱ نفر در هر ۷۶۰۰ نفر گزارش شده است . علت شیوع کمتر سنگ در کودکان روشن نیست ولی ممکن است ناشی از غلظت بالای مهارکننده های تولید سنگ مانند سیترات و منیزیم در ادرار کودکان باشد.(۵)

### علل تشکیل سنگ:

در افراد مستعد :

- مصرف بیش از حد شیر و ویتامین D
- رژیم غذایی نامناسب
- کمبود ویتامین A
- ارث و سابقه فامیلی
- ناهنجاری در ساختمان کلیه ها
- بیماری های التهابی روده و یا جراحی روده ها
- عفونت ادراری
- استراحت مطلق و بی حرکتی

- پرکاری غده پاراتیروئید (هورمون این غده باعث افزایش کلسیم خون می شود .)
- افزایش غلظت ادرار
- اختلال در کار کلیه ها
- بعضی بیماری های خونی

### راه های تشخیص:

- ✓ آزمایش ادرار
- ✓ عکس ساده ( KUB )
- ✓ همچنین روش های دقیق تر:
- ✓ عکس رنگی (اروگرافی)
- ✓ سونوگرافی (جهت تشخیص اندازه سنگ)

### علائم:

( علائم با توجه به وجود انسداد و عفونت متفاوت است )

- درد پهلوی ها
- خون در ادرار به علت سایش دیواره مجرا به وسیله سنگ
- تکرر ادرار
- سوزش ادرار
- استفراغ
- اسهال و ناراحتی شکم همراه با درد کلیوی
- تب و لرز

### پیشگیری:

تعدیل رژیم غذایی و مصرف مکمل های تغذیه ای و داروها اقداماتی هستند که بسته به نوع سنگ کلیه و خصوصیات ادراری بیمار، برای پیشگیری از تولید سنگ کلیه توصیه می شوند.

توصیه های ضروری:

- حدود ۸۰ درصد از سنگ های کلیه از ماده ای به نام اگزالات کلسیم تشکیل می شود. رژیم غذایی در تشکیل سنگ های ادراری نقش دارد و در افرادی که زمینه تشکیل سنگ وجود دارد رژیم غذایی نامناسب می تواند زمینه ساز ایجاد سنگ باشد.
- میزان مایعاتی که فرد در طول شبانه روز مصرف می کند نقش مهمی در ایجاد سنگ های ادراری دارد به نحوی که مصرف کمتر مایعات احتمال بروز سنگ را بیشتر می کند. پس دریافت مایعات باید به ۲ تا ۲.۵ لیتر در شبانه روز افزایش یابد. این کار موجب افزایش حجم ادرار و کاهش غلظت مواد تشکیل دهنده سنگ می شود. نصف مایعات دریافتی باید آب و نصف دیگر را از سایر مایعات مثل آب میوه ها می توان تامین کرد.
- هرگز خود را به مرحله احساس تشنگی نرسانید. زیرا بروز این حس نشان از حداقل ۲ درصد کاهش آب بدن است.
- روزی ۴ الی ۵ واحد لبنیات را بدون نگرانی می توان مصرف کرد. این مقدار لبنیات به دلیل تامین مقدار کافی کلسیم، احتمال تشکیل سنگ های اگزالات کلسیم را کاهش می دهد. هر واحد لبنیات معادل یک لیوان شیر یا یک لیوان ماست یا یک قوطی کبریت پنیر یا دو لیوان دوغ و یا دو قاشق غذاخوری کشک می باشد.
- از مصرف غذاهای غنی از اگزالات پرهیز کنید. هشت ماده غذایی در طبیعت بیشترین اگزالات را دارند که شامل ریواس، سیوس گندم، چغندر، توت فرنگی، اسفناج، شکلات، آجیل بویژه بادام زمینی و چای می باشند.
- در مصرف موادی که اگزالات متوسط دارند زیاده روی نکنید. این مواد عبارتند از:

- آلبالو ، آلو ، کشمش ، تمشک ، گوجه فرنگی ، جعفری ، فلفل سبز ، هویج ، گوشت قرمز ، حبوبات و کله پاچه .
- کاهش مصرف پروتئین حیوانی (مخصوصا گوشت قرمز ) نیز برای کاهش احتمال سنگ کلیه مفید است . این پروتئین ها مقدار کلسیم ، اگزالات و اسید اوریک ادرار را افزایش می دهند .
- مصرف زیاد نمک سبب افزایش دفع کلسیم در ادرار و در نتیجه افزایش احتمال تشکیل سنگ کلیه می شود . لذا از مصرف نمک زیاد بپرهیزید .
- کربوهیدرات های ساده مثل قند ، شکر و شیرینی ها ، دفع کلسیم و اگزالات را افزایش داده و ریسک ابتلا به سنگ کلیه را افزایش می دهند . لذا در مصرف آنها زیاده روی نکنید .
- کاهش دریافت کافئین نیز توصیه بعدی است . دریافت زیاد مواد غذایی کافئین دار، دفع ادراری کلسیم را افزایش داده و شانس تشکیل سنگ را بیشتر می کند . کافئین در قهوه ، نوشابه های گازدار و شکلات های کاکائویی زیاد است .
- از آنجایی که ویتامین C نیز می تواند به اگزالات تبدیل شود به نظر می رسد که دریافت بالای ویتامین C احتمال تشکیل سنگ کلیه را افزایش می دهد . بهتر است از دریافت مکمل ویتامین C خودداری کنید.
- دریافت کافی ویتامین B6 و منیزیم می تواند خطر افزایش اگزالات در ادرار و تشکیل سنگ کلیه را کاهش دهد . از منابع خوب ویتامین B6 می توان از عدس ، شیر کم چرب و جوجه نام برد . همچنین شیر و لبنیات و سبزیجات تیره رنگ از منابع خوب منیزیم هستند .
- ماءالشعیر نیز می تواند برای کسانی که سنگ هایی از جنس اگزالات کلسیم دارند مفید واقع شود . مقداری از مایعات روزانه خود را از ماءالشعیر تامین کنید .
- نوشیدن روزانه یک لیوان آب پرتقال در پیشگیری از تشکیل مجدد سنگ کلیه موثر است . پرتقال به علت دارا بودن سیترات از تشکیل سنگ کلیه جلوگیری کرده و خطر تشکیل سنگ را کاهش می دهد .
- دریافت مقدار کافی پتاسیم احتمال ایجاد سنگ کلیه را کاهش می دهد . موز و مرکبات از منابع خوب پتاسیم هستند .
- افزایش فیبر غذایی سبب کاهش عوامل خطر تشکیل سنگ کلیه به خصوص سنگ های کلسیمی می شود . فیبر در سبزیجات و میوه جات به وفور وجود دارد.
- ورزش و تحرک در بیماران مبتلا به سنگ کلیه مؤکدا توصیه می شود . مهمترین ورزش برای مبتلایان به سنگهای ادراری پیاده روی است که روزانه نیم ساعت پیاده روی توصیه می شود. البته این پیاده روی بهتر است در ساعات خیلی گرم نباشد.(۴)

## منابع:

- ۱- دیندارلوک و همکاران. کیفیت شیمیایی آب بندر عباس. مجله پزشکی هرمزگان ۱۳۸۵. سال دهم. شماره ۱. ص. ۵۷
- ۲- حسینیان، س. مجله آب و محیط زیست. شماره ۱۹
- ۳- شریفی اقدس، ف. خطر در کمین کلیه زنان باردار. مجله سلامت. ۱۳۹۲. شماره ۴۲۷. ص. ۱۱.
- ۴- دلیلی، ن. تازه های درمان و پیشگیری سنگ کلیه. نشریه نوین پزشکی ۱۳۹۱. شماره ۵۲۸. ص. ۴۷۴
- ۵- مقتدری، م. پاشا، ح . مجله . بررسی سنگهای ادراری در کودکان مراجعه کننده به بیمارستان طالقانی گرگان. فراز فصلنامه پژوهشی کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی گلستان. ۱۳۸۷ دوره ۹، شماره ۲. ص. ۵